

File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat 1968-2005/UD=200522  
(c) 2005 EPO

2/39/1  
DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2005 EPO. All rts. reserv.

1866388  
Basic Patent (No,Kind,Date): JP 51100687 A2 760906 <No. of Patents: 002>  
Patent Family:  
    Patent No   Kind   Date           Applic No   Kind   Date  
    JP 51100687   A2  760906       JP 7525841   A   750303 (BASIC)  
    JP 82051753   B4  821104       JP 7525841   A   750303  
Priority Data (No,Kind,Date):  
    JP 7525841 A 750303

PATENT FAMILY:  
JAPAN (JP)  
    Patent (No,Kind,Date): JP 51100687 A2 760906  
        NIJUHETEROSETSUGOREEZA (English)  
        Patent Assignee: NIPPON ELECTRIC CO  
        Author (Inventor): SAKUMA ISAMU; NANNICHI YASUO  
  
    Priority (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303  
    Applic (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303  
    IPC: \* H01S-003/18  
        Language of Document: Japanese  
    Patent (No,Kind,Date): JP 82051753 B4 821104  
        Priority (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303  
        Applic (No,Kind,Date): JP 7525841 A 750303  
        IPC: \* H01S-003/18  
        CA Abstract No: \* 98(22)188856J  
        Language of Document: Japanese



五千円  
(2,000円)

特許願(5)

(正)

特許局長官印  
発明の名称

昭和 50. 3. 3 日

ニジユク センタ ニ直ヘテロ接合レーザ

発明者 東京都港区芝五丁目33番1号  
日本電気株式会社内  
サクマ 13ム  
佐久間 力  
ナンニチ サス オ  
同所 南日成失

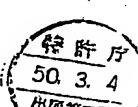
特許出願人 東京都港区芝五丁目33番1号  
(423) 日本電気株式会社

代表者 小林宏治

代理人 〒108 東京都港区芝五丁目33番1号  
日本電気株式会社内  
(6591) 井理士 内原  
電話 東京(03) 454-1111(大代表)

添付書類の目録

明細書	1通
図面	1通
委任状	1通
願書副本	1通



明細書

発明の名称

二直ヘテロ接合レーザ

特許請求の範囲

二直ヘテロ接合の半導体接合レーザであつて、  
イ) 接合面を直進するストライプ状電流流域の長  
手方向が、接合面内にあつてレーザ反射鏡面  
と従来の半導体接合レーザのように直交せず  
角度θで交わり、  
ロ) 2つのレーザ反射鏡面間の距離をし、ストラ  
イプ状電流流域をレーザ反射鏡面と平行な平  
面で切つたときその切断面に現われる接合面  
と直進する電流流域の長手方向として、前記角度θが $90^\circ > \theta > \tan^{-1} \frac{L}{d}$ なる関係を有し、  
ハ) 接合面内で切つたレーザ反射鏡面の幅をWと  
したとき、 $W > 2d$ なる関係を有する、  
ことを特徴としたもの。

発明の詳細な説明

この発明は半導体レーザの改良、特に点状発振

⑯ 日本国特許庁

# 公開特許公報

⑪特開昭 51-100687

⑬公開日 昭51. (1976) 9. 6

⑭特願昭 50-25841

⑮出願日 昭50. (1975) 3. 3

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

7377 57  
1466 57

⑯日本分類

99J4  
100 D0

⑮Int.C11

H01S 3/18

とするための改良に関するもので、半導体レーザの種類たとえばブレーナストライプ型、電極ストライプ型、プロトン照射ストライプ型、メサストライプ型等を問わずにいずれの種類にも適用し得るものである。

半導体レーザを高圧下において連続発振させるためには、その接合部から熱を除去する良の伝導路を与える、かつ同時に光の損失とむだな再結合を最小にする特定領域に光エネルギーおよび注入電流を閉じ込める構造寸法にする必要がある。

そこで半導体レーザの電極をストライプ状電極とし、活性層に流れる電流を閉じ込め同時に光エネルギーも閉じ込める、いわゆるストライプ電極型半導体レーザが出現した。

しかし、ストライプ電極をある程度以上狭くしても、活性層では電流が電極間に比べて大きく拡がるため、電流閉じ込め効果が不充分となり、その結果充分なモード制御が行ない得ない欠点を有していた。

さらにこのストライプは極型の欠点を補う発明

特開昭51-100687(2)

がなされ、特願昭46-57665で提案された、いわゆるブレーナストライプ型がこれである。第1図は特願昭46-57665で提案されているブレーナストライプ型半導体レーザの一例の概略図である。以下この型の構造について簡単に説明する。例えばn型GaAs基板2の上に液相成長法によつてn型Ga<sub>0.7</sub>Al<sub>0.3</sub>As層3、GaAs活性層4、p型Ga<sub>0.7</sub>Al<sub>0.3</sub>As層5、n型GaAs層6を順次成長させる。p型Ga<sub>0.7</sub>Al<sub>0.3</sub>As層5に逆するようにZnを拡散してストライプ状のp型注入領域8を形成し、電極1と7を取り付け、活性層4に垂直な反射面を形成しストライプ型半導体レーザが製作される。この従来のブレーナ、ストライプ型半導体レーザは順方向バイアス、すなわち電極1に負、電極7に正の電圧を印加すると、p型注入領域8以外は逆バイアスになるので、p型注入領域8を通してのみ電流が流れZn拡散層の下の活性層のみで発振する。

この場合、モード制御の容易さすなわち基本モード発振は、p型注入領域の幅が狭いほど良好となる。

角既θで交わり、

- 2つのレーザ反射鏡面間の距離をL、ストライプ状の流流域をレーザ反射鏡面と平行な平面で切つたときその切断面に現われる接合面上に沿つたストライプ状発振域の幅をすととして、前記角既θが $90^\circ > \theta > 15^\circ$ となる関係を有し、
- △ 接合面内で切つたレーザ反射鏡面の幅をWとしたとき、 $W > 2d$ なる関係を有す、

ことを特徴とした点状発振二面ヘテロ構造半導体接合レーザを得る。

以下この発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第2図はブレーナ・ストライプ型半導体レーザに本発明を実施した場合の二面ヘテロ接合レーザの概略図であり、第3図はその概略上面図である。たとえば(100)面のn型GaAs基板2上に液相成長法で、n型Ga<sub>0.7</sub>Al<sub>0.3</sub>As層3、p型GaAs活性層4、p型Ga<sub>0.7</sub>Al<sub>0.3</sub>As層5、n型GaAs層6と順次成長させた結晶の、n型GaAs層6の上にSiO<sub>2</sub>膜を付け遮蔽エッチングによつてd=20pmのス

ル。逆にp型注入領域が広くなると高次モード発振とならざるを得ないことは周知である。故にモード制御の観点からは、p型注入領域の幅を狭くすればする程良いことになる。しかし現況のフォトレジスト技術を用いたp型注入領域形成法では、結晶表面の平滑性、ガラスマスクの製作限界精度、SiO<sub>2</sub>膜のエッチング技術等の観点、技術的困難さからくる制約により、必ずしも形成可能なp型注入領域の幅は決まり、極端に狭いものは得られなかつた。

この発明の目的は、従来のストライプ型半導体レーザの有している欠点を除去し、充分なモード制御が可能で、信頼性の高い、かつ容易に製作できる点状発振二面ヘテロ接合レーザを提供することである。

この発明によれば、二面ヘテロ構造の半導体接合レーザである。

- 1) 接合面を直角するストライプ状の流流域の長手方向が、接合面内にかつてレーザ反射鏡面と直交する半導体接合レーザのように直交せず

トライプ状態を設ける。この際このストライプ状の感は、ストライプの長手方向の(110)面と $60^\circ$ 傾ける。すなわち $\theta = 84^\circ$ とする。この感からp型Ga<sub>0.7</sub>Al<sub>0.3</sub>As層5の中途までZnを拡散してストライプ状のp型注入領域8を形成し、電極1、7を全面に焼附し、p型注入領域8の長手方向と角既θで交わる互に平行で接合面と直交するレーザ反射鏡面9、10を(110)面の平行で作りその2つのレーザ反射鏡面間の距離Lを210pmとする。またそれと直交するレーザ結晶片の幅既Wを100pm形成して、本発明を実施した二面ヘテロ接合レーザが出来あがる。

このようにして製作した二面ヘテロ接合レーザの電極1に負、電極7に正の電圧を印加すると、p型注入領域8以外の部分は逆バイアスになるので、電流はこのp型注入領域8を通してのみ流れ、このp型注入領域8はn型GaAs層8の面内で、両端のレーザ反射鏡面9、10、と $\theta = 84^\circ$ 傾いているため、光エミッタが高密度で分布する領域は $\theta = 84^\circ$ で傾いたストライプ状の流流域

特開昭51-100687(3)

信頼性の高い二丘ヘテロ接合レーザが得られる利点を有する。

以上実施例としてブレーナストライプ型半導体レーザに付いてのみ説明したが、先にも述べたように本発明はストライプ丘谷型半導体レーザに応用しても又他のストライプ型半導体レーザに用いても、まったく、同様な効果が得られる。

以上述べたように本発明によれば、ストライプ状の注入凹溝の長手方向をレーザ反射鏡面と成る丘底だけ傾けて形成することで、モード開口が容易な、製作が簡単で、信頼性の高い二丘ヘテロ接合レーザが得られる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は従来のブレーナ・ストライプ型半導体レーザの断面図を、第2図は本発明の一実施例である二丘ヘテロ接合レーザの断面図を、第3図はその断面上面図をそれぞれ示す。図において、1…丘底、2…n型GaAs 薄板、3…n型GaAlAs 層、4…GaAs 活性層、5…p型GaAlAs 層、6…n型GaAs 層、8…p型注入傾斜、9、10…

内にかつて2つのレーザ反射鏡面と直交し持る傾斜の極めて狭い領域に限られ、同時に電流利得の大きな領域もまたその長さがL、幅がWの前記領域に限られることとなる。この領域は、V型注入傾斜の幅よりもずっと狭い寸法になるためと、更に光損失が最も小さく、電流利得が一番大きいことから、モード発振が一番おとりやすい場所となる。そしてこの領域を離れるにしたがい、光路内に電流の流れない部分の存在が大きくなり、光損失の増大と電流利得の減少の結果、発振がより困難となるから自ずと点状発振となるのである。このようにストライプ状のp型注入傾斜の傾むきの角度θを変えるか、又はその傾むきを一定にして、光出力面の長さLを調節するだけで、p型注入傾斜の幅を狭くすることなく、常にそのp型注入傾斜の幅よりも狭い幅の領域でモード発振の開口が可能となる。

本発明の実施に必要な製造法もまた従来の方法と比較して、なんら折らしい技術は必要としないばかりか、むしろより簡単な製法で充分であるため

レーザ反射鏡面、d…p型注入傾斜をレーザ反射鏡面と平行な平面で切つた幅、W…レーザ反射鏡面の横幅、L…2つのレーザ反射鏡面間の距離、6…ストライプ状電流領域の長手方向がレーザ反射鏡面となす角をそれだけ示す。

代理人弁理士内原晋

